

ПОВЕДЕНИЕ КРИСТАЛЛОВ ФУРАЗАНО[3,4-е]ТЕТРАЗИН-4,6-ДИОКСИДА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ. ПЛОТНОСТЬ КАК ИНДИКАТОР ТЕРМОСТОЙКОСТИ*

Н. В. Чуканов¹, П. И. Калмыков², Г. В. Шилов³, А. В. Шастин⁴, В. В. Неделько⁵,
С. А. Возчикова⁶, Б. Л. Корсунский⁷

Аннотация: Закономерности изменения плотности высокоэнергетического соединения фуразано[3,4-е]тетразин-4,6-ди-N-оксида при его длительном хранении изучены с использованием пикнометрического метода, порошковой рентгеновской дифрактометрии и инфракрасной (ИК) спектроскопии. Показано, что на начальной стадии длительностью до 14 сут. вследствие рекристаллизации происходит возрастание плотности. При дальнейшем хранении в течение 8 лет плотность постепенно падает вследствие возрастания напряжений кристаллической решетки, создаваемых продуктами термического разложения. Глубина разложения при 22 °С в течение 8 лет, оцененная из экстраполяции аррениусовской зависимости, составляет 0,24%. Наблюдаемое падение плотности объяснено аномально низким тормозящим эффектом кристаллической решетки. Сделан вывод, что изучение изменения плотности при длительном хранении позволяет получить ценную информацию о стабильности энергоемких соединений (ЭС) и делает возможным установление природы физико-химических процессов, осуществляющихся в режиме старения при нормальных условиях.

Ключевые слова: энергоемкие соединения; стабильность; фуразано[3,4-е]тетразин-4,6-ди-N-оксид; кинетика; ИК-спектроскопия; рентгеновская дифракция

Литература

1. Churakov A. M., Ioffe S. L., Tartakovsky V. A. Synthesis of [1,2,5]oxadiazolo[3,4-e][1,2,3,4]tetrazine 4,6-di-N-oxide // *Mendeleev Commun.*, 1995. Vol. 5. No. 6. P. 227–228.
2. Зеленов В. П., Лобанова А. А., Люкшиенко Н. В., Сысолятин С. В., Калашиников А. И. Поведение [1,2,5]оксадиазоло[3,4-е][1,2,3,4]тетразин-4,6-диоксида в различных средах // *Изв. РАН. Сер. хим.*, 2008. Т. 57. № 7. С. 1358–1363.
3. Berlyand L. V., Chukanov N. V., Dubovitsky V. A. Exactly solvable random model and IR spectroscopy of a strained defective lattice // *Chem. Phys. Lett.*, 1991. Vol. 181. No. 5. P. 450–454.
4. Неделько В. В., Захаров В. В., Корсунский Б. Л., Ларинова Т. С., Чуканов Н. В., Киселев М. С., Калмыков П. И. Термическое разложение [1,2,5]оксадиазоло[3,4-е][1,2,3,4]тетразин-4,6-N-диоксида // *Хим. физика*, 2013. Т. 32. № 3. С. 25–30.
5. Буров Ю. М., Дубовицкий Ф. И., Манелис Г. Б., Назин Г. М. Локальные и объемные реакции термического разложения в молекулярных кристаллах // *Докл. РАН*, 1998. Т. 359. № 5. С. 641–643.

Поступила в редакцию 29.12.16

* Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 15-53-53004 ГФЕН-а.

¹ Институт проблем химической физики Российской академии наук, chukanov@icp.ac.ru

² Федеральный научно-производственный центр «Алтай», Бийск, post@frpc.secna.ru

³ Институт проблем химической физики Российской академии наук, genshil@icp.ac.ru

⁴ Институт проблем химической физики Российской академии наук, shastin@icp.ac.ru

⁵ Институт проблем химической физики Российской академии наук, vnedelko@icp.ac.ru

⁶ Институт проблем химической физики Российской академии наук, vozchik@icp.ac.ru

⁷ Институт проблем химической физики Российской академии наук; Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; НИЯУ Московский инженерно-физический институт (МИФИ), kors@polymer.chph.ras.ru